

## पश्चिम बंगाल में विविधता सूचक उपयुक्त करके बहुजातीय मात्स्यिकी का मूल्यांकन

मिनी के.जी. और सोमी कुरियाकोस

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन, केरल

### भूमिका

भारत का समुद्री मात्स्यिकी सेक्टर अत्यंत बृहत् और महत्वपूर्ण है। यह सेक्टर तटीय समुदायों के रोजगार और आजीविका का उपाय भी है। उत्तर के हिमालय से दक्षिण के बंगाल की खाड़ी तक विस्तृत पश्चिम बंगाल भारत का पूर्वी भाग का अड़चन है। पश्चिम बंगाल  $85^{\circ}50'$  और  $89^{\circ}50'$  के पूर्वी रेखांश तथा  $21^{\circ}38'$  और  $27^{\circ}10'$  के उत्तर अक्षांश के बीच स्थित है। परम्परागत रूप से पश्चिम बंगाल के लोगों के आहार का मुख्य भाग है मछली और मात्स्यिकी सेक्टर इसके लिए आवश्यक मछली प्रदान करता है। लोगों का अधिक भाग मीठा जल मछली पसंद करते हैं और तटीय और जनजातीय पहाड़ी क्षेत्र के लोग समुद्री मछली पसंद करते हैं।

पश्चिम बंगाल की तट रेखा दो समुद्रवर्ती याने कि 24 परगानास और मिडनापुर जिलाओं के किनारों में 158 कि.मी. तक फैली गयी है। यह पूरे भारत की तटरेखा का एक प्रतिशत है। अपतटीय क्षेत्र के  $777 \text{ कि.मी.}^2$  (20 मी.की गहराई तक),  $1813 \text{ कि.मी.}^2$  (20 मी. और 80 मी.की गहराई) और  $17,049 \text{ कि.मी.}^2$  (200 मी.की गहराई तक) का महाद्वीपीय ढालू में समुद्री संपदाएं पायी जाती है।

आवास व्यवस्था का टिकाऊपन कायम रखने और जीवित समुद्री संपदाओं की उत्पादकता बढ़ाए जाने में जाति विविधता का परिरक्षण निर्णायक है। आवास व्यवस्था का प्रभावकारी प्रबंधन और परिरक्षण मछली समूह के स्थानिक और कालिक वितरण,

मौसमिक परिवर्तन और मत्स्यन गतिविधियों पर निर्भर है। जाति विविधता और वितरण प्रतिमान का विश्लेषण वाणिज्यिक मात्स्यिकी द्वारा सभी मछली जातियों के अवतरण की सूचनाओं से सहायक होता है। जाति विविधता, जाति समृद्धता और जाति



समता के मिश्रण का संकेत करता है और इस से स्थानिक और कालिक विविधता निर्धारित करने लायक प्रमुख सूचना प्राप्त होती है। इस लेख में, पश्चिम बंगाल में विभिन्न मौसमों में पकड़ी गयी मछली की मात्रा की विविधता पर विशेष जोर देते हुए वहाँ की समुद्री मात्स्यिकी का निर्धारण करने का प्रयास किया जाता है।

### सामग्रियों और विधियाँ

डाटाबेस : केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान ने स्ट्राटिफाइड मल्टीस्टेज रान्डम सैम्प्लिंग स्कीम के आधार पर भारत में समुद्री मछली अवतरण के आकलन के लिए कार्य प्रणाली विकसित की है और विभिन्न यानों द्वारा किए गए मत्स्यन प्रयासों से समुद्री मछली के जातिवार अवतरण के आकलन पर डाटाबेस बनाया है। आकलन का नमूना कार्यक्रम और कार्य प्रणाली का विवरण श्रीनाथ आदि ने किया है।

विभिन्न प्रकार के विविधता सूचक उपलब्ध हैं और पकड़ के विभिन्न पहलुओं के अनुसार हर सूचक संवेदनशील होता है। पश्चिम बंगाल की मात्स्यिकी विविधता का आकलन करने के लिए वर्ष 2007-10 की अवधि के दौरान तट के मौसम वार समुद्री मछली अवतरण के षिमसन्स एवं षानन विविधता सूचक का आकलन किया। मछली की संख्या के बदले में मछली के भार के अनुसार सूचक की गणना की। षानन सूचक ( $H'$ ) का निर्वचन नीचे दिया जाता है:

$$H' = -\sum p_i \log p_i$$

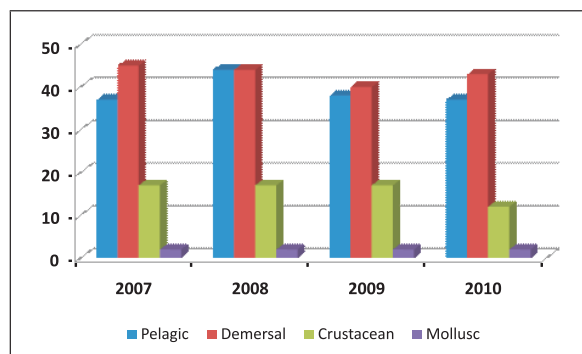
जहाँ  $p_i$  नमूने की जाति  $i$  का अनुपात और  $s$  जातियों की संख्या है।

अगर नमूने में केवल एक जाति मौजूद है तो षानन सूचक शून्य है और अगर सभी जातियाँ  $s$  समान मात्रा में मौजूद है तो सूचक अधिकतम है।

सिमसन्स सूचक अत्यधिक प्रचुर जातियों की प्रचुरता सुचक के वर्ग का संकेत करता है। इस सूचक का निर्वचन  $\lambda = \sum p_i^2$  जहाँ  $p_i$  नमूने के जाति  $i$  का अनुपात है। सिमसन्स विविधता सुचक (0 से 1 तक विभिन्न) समान जाति की दो जीवों की अनियमितता की साध्यता है। अगर सूचक उच्च है तो विविधता कम होती है। हर मौसम को नमूना एकक मानते हुए ए एन ओ वी ए उपयुक्त करके मौसमों के दौरान आकलित विविधता सुचकों की तुलना की।

### परिणाम और चर्चा

वर्ष 2007-10 के दौरान पश्चिम बंगाल का औसत समुद्री मछली अवतरण 3.11 लाख टन आकलित किया गया। वर्ष 2010 के कुल मछली अवतरण में 88% यंत्रिकृत सेक्टर, 11% मोटोरीकृत और 1% अयंत्रिकृत सेक्टर का योगदान है। यंत्रिकृत सेक्टर में सामान्यतः आनायक, गिलजाल परिचालक, बैगनेट परिचालक और लाइनेर्स उपयुक्त किए जाते हैं जो कुल अवतरण का 88% आकलित किया जाता है। मोटोरीकृत सेक्टर

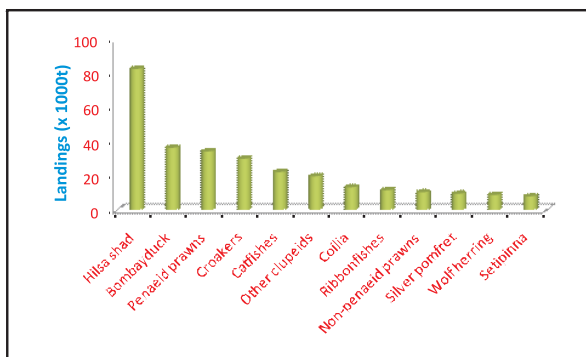


चित्र 1. वर्ष 2007-2010 के दौरान अवतरण की गयी मछली जातियों की संख्या

## जैवविविधता

में उपयुक्त प्रमुख संभार गिल जाल, बैग नेट और कांटा डोर हैं। इस क्षेत्र से तट संपाश और वलय संपाश परिचालन की रिपोर्ट भी प्राप्त हुई है।

पश्चिम बंगाल में वर्ष 2007-2010 की अवधि के दौरान के कुल समुद्री मछली अवतरण में वेलापवर्ती (57%), तलमज्जी (29%), क्रस्टेशियन (13%) और मोलस्क (1%) सम्मिलित हैं। इस अवधि के दौरान पश्चिम बंगाल तट से 160 विभिन्न मछली जातियाँ और कवच मछलियों का अवतरण किया गया, इस में सबसे अधिक तलमज्जी मछली जातियाँ (74) थी और इस के बाद वेलापवर्ती मछली जातियाँ (60) थी। क्रस्टेशियनों की कुल 24 जातियाँ आकलित की गयी। हर वर्ष पश्चिम बंगाल में अवतरण की गयी मछली जातियों की संख्या नीचे के चित्र में दी जाती है।

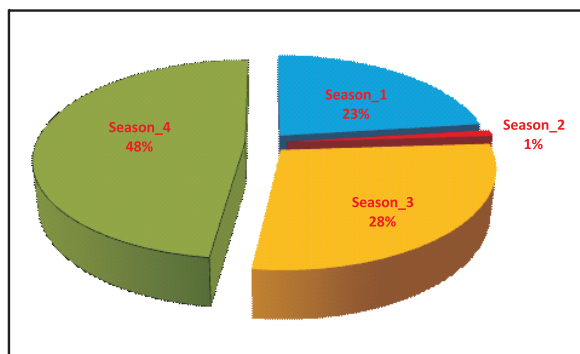


चित्र 2. वर्ष 2010 के दौरान प्रमुख मात्स्यिकी संपदों का अवतरण

वर्ष 2008 में 44 वेलापवर्ती, 44 तलमज्जी, 17 क्रस्टेशियन और 2 मोलस्क के साथ अधिकतम मछली जातियों (107) का अवतरण किया गया। चित्र से यह व्यक्त है कि वेलापवर्ती, तलमज्जी, क्रस्टेशियन और मोलस्कों की जातियों की संख्या में ज्यादा अंतर नहीं है, लेकिन विभिन्न वर्षों में प्राप्त विभिन्न वर्गों के जाति मिश्रण में विभिन्नता दिखायी पड़ी। वर्ष 2010 के जातिवार अवतरण से यह व्यक्त होता है कि उच्चतम योगदान हिल्सा शाड (23.1%) और इसके बाद बम्बिल (10.2%), पेनिआइड झींगा (9.6%), क्रोकेर्स (8.4%), शिंगटी (6.3%), अन्य क्लूपिड (5.6%), कोइलिया (3.8%), फीतामीन (3.3%), नोन-

पेनिआइड झींगा (3.07%), सिलवर पामफ्रेट (2.7%), वूल्फ हेरिंग (2.5%) और सेटिपिन्ना (2.3%) का योगदान है (चित्र 2)।

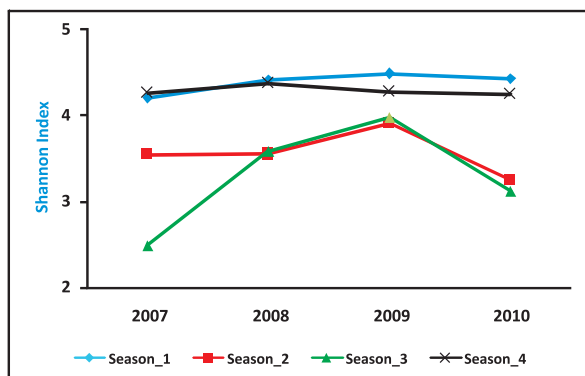
मौसम 4 (अक्तूबर से दिसंबर) में मछली उवतरण उच्चतम था, इस के बाद मौसम 3 (जुलाई से अक्तूबर), मौसम 1 (जनवरी से मार्च) और मौसम 2 (अप्रैल से जून) में सबसे कम था (चित्र 3)।



चित्र 3. पश्चिम बंगाल में मौसमवार अवतरण

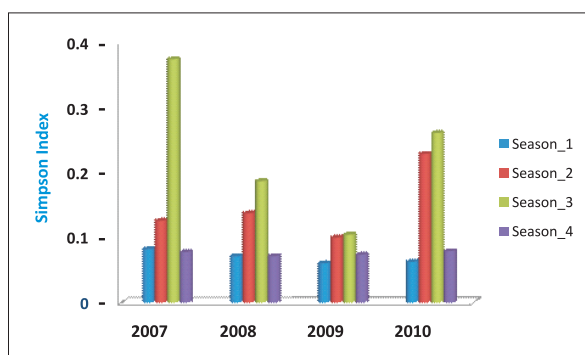
विभिन्न मौसमों में केवल दो या तीन जातियाँ प्रमुख थी। चौथे और पहले मौसमों में बम्बिल, क्रोकेर्स और झींगा प्रमुख जातियाँ थी। तीसरे मौसम में हिल्सा शाड, इसके बाद बम्बिल और क्रोकेर्स प्रमुख जातियाँ थी। दूसरे मौसम में चक्रवात और शक्त हवा ज्यादातर मत्स्यन परिचालन नहीं किया जा सका और इसे कमजोर मौसम माना जाता है और केवल हिल्सा शाड प्रमुख जाति थी। इस मौसम में गिल जाल और बैग जाल द्वारा मुख्य रूप से अवतरण किया गया।

वर्ष 2007-2010 के दौरान सभी मौसमों के लिए षानन और सिमसन सूचक का कंप्यूटिंग किया गया। सभी वर्षों के दूसरे मौसम में षानन सूचक (H) कम दिखाया पड़ा (चित्र 4) अन्य मौसमों की अपेक्षा तीसरा मौसम विभिन्न था। H' मूल्य 2.49 से 4.47 के बीच में था और वर्ष 2007 के तीसरे मौसम में न्यूनतम और वर्ष 2009 में उच्चतम था। न्यूनतम H' मूल्य का कारण कुल अवतरण में एकल जाति हिल्सा शाड (59%) की उपस्थिति थी।



चित्र 4. विभिन्न मौसमों के लिए शानन सूचक

सिमसन सूचक के मूल्य 0.06 से 0.37 के बीच में थे और वर्ष 2009 के प्रथम मौसम में न्यूनतम और वर्ष 2007 के तीसरे मौसम में अधिकतम था (चित्र 5)



चित्र 5. विभिन्न मौसमों के लिए सिमसन सूचक

ए एन ओ वी ए से यह दिखाया पड़ता है कि विभिन्न मौसमों में सूचक में उल्लेखनीय विभिन्नता थी। सिमसन सूचक प्रचुर जातियों को अधिक प्रमुखता देता है। उच्चतम मूल्य का मुख्य कारण एकल जाति हिल्सा शाड का अवतरण था।

षानन सूचक जातियों की समृद्धता और विरल जातियों पर जोर देता है। परिणामस्वरूप विभिन्न जाति मिश्रण के परिवर्तन के अनुसार इन सूचकों की प्रतिक्रिया में भी परिवर्तन दिखाया पड़ता है। जाति समृद्धता पर देखें तो षानन सूचक यह सूझाव देता है कि वर्ष 2007 के तीसरे मौसम वर्ष 2009 के प्रथम मौसम की अपेक्षा विविधता कम दृश्यमान थी (क्रमशः  $H'$  - 2.47 और 4.47)। लेकिन, सिमसन सूचक, जिस में जाति समानता पर जोर दिया जाता है, के अनुसार वर्ष 2007 के तीसरे मौसम में अधिक विविधता दिखायी पड़ी (क्रमशः  $\lambda$  : - 0.37 और 0.06) पीट (1974) ने इन विभिन्नताओं पर स्पष्टीकरण दिया कि षानन विभिन्नता सूचक विरल जातियों की प्रमुखता के परिवर्तन पर प्रतिक्रिया दिखाता है और सिमसन सूचक सामान्य जातियों की प्रचुरता के अनुपात पर प्रतिक्रिया दिखाता है। लेख में, सिमसन सूचक, तीसरे मौसम के दौरान मछली जाति हिल्सा शाड की प्रचुरता पर अधिक प्रमुखता दिखाता है।

इस अध्ययन में, इस निष्कर्ष पर पहुँचते हैं कि वर्ष भर विभिन्न मौसमों में जाति विविधता दिखायी पड़ती है। वाणिज्यिक मात्स्यिकी विशेष मछली जाति की ओर लक्षित है, इस लिए यह यान, संभार, मत्स्यन प्रयास, परिचालन गहराई जैसे घटकों पर निर्भर होती है। अतः इस अध्ययन में आकलित मछली जाति विविधता की मात्रा पाश्चिम बंगाल की तटरेखा के सभी प्राणिजातों की विविधता पर सूचना नहीं देती है। फिर भी, यह अध्ययन मछली समुच्चयन और विविधता की स्थानिक विभिन्नता पर अवगाह प्राप्त होने में सहायक होगा।

